

Vesienhallinta ja vesiensuojelu Hietaselän aurinkopuisto

Utajärvi

Tilaaaja: Skarta Finland Oy

17. lokakuu 2025

SISÄLTÖ

1	TAUSTA JA TAVOITTEET	3
1.1	Hankealueen yleiskuvaus	3
1.2	Maastomittaukset	3
2	VALUMA-ALUE JA ALUEEN HYDROLOGIA	3
2.1	Maaperä, topografia ja pohjavesi	4
2.2	Hulevedet ja hulevesien mitoitusperusteet.....	5
3	KUIVATUSRAKENTEET	7
4	VESISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	8
4.1	Kiintoainekuormituksen ja happamuusriskin arviointi	8
4.2	Vaikutukset viitasammakkoihin	11
5	VESIENSUOJELUTOIMENPITEET	11
5.1	Rakentamisen aikainen vesienhallinta	11
5.2	Rummut ja lietepesät	11
5.3	Säätöpadot	11
5.4	Viivytys- ja laskeutusaltaat	12
5.5	Säätösalaojitus	12
6	Loppupäätelmät	13

Liitteet

1. Sijaintikartta
2. Valuma-aluekartta
3. Vesienhallintakartta

1 TAUSTA JA TAVOITTEET

Skarta Oy:n toimeksiannosta Maveplan Oy on laatinut vesienhallintasuunnitelman Utajärven kunnassa sijaitsevalle Hietaselän aurinkopuistoalueelle. Alue sijaitsee noin 2 kilometriä kunnan keskustasta lounaaseen Kormuntien varressa. Sijainti on esitetty liitteessä 1.

Suunnitelmassa käsitellään hankealueen kuivatusta ja vaikutuksia hulevesien määrään vertaamalla alueen nykytilaa sekä aurinkopuiston rakentamisen jälkeistä tulevaa tilannetta. Lisäksi suunnitelmassa esitetään keinoja alueen rakentamisesta aiheutuvien hulevesivaikutusten hallitsemiseksi.

Suunnitelma on laadittu ETRS-TM35-koordinaattijärjestelmässä ja N2000-korkeusjärjestelmässä. Alueelta tehtyjen maastomittausten lisäksi suunnitelmassa hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen laserkeilaus- ja kartta-aineistoa.

1.1 Hankealueen yleiskuvaus

Hankealue koostuu kahdesta paneelientäjäkokonaisuudesta, pohjoinen alue ja eteläinen alue. Aluetta jakaa Hietaselän korkea kangasmaasto keskellä. Kokonaispinta-ala rakennettavilla paneelialueilla on noin 107 hehtaaria. Paneelisuuntien ja paneelirakenteiden sekä kuivatusrakenteiden perusteella paneelientäjä jakautuvat 4 eri kokonaisuuteen. Hanke kohdistuu kolmelle eri kiinteistölle.

Hankealueelle rakennetaan teräspaaluilla perustettuja aurinkopaneelientäjäkokonaisuuksia, joiden väleihin jää nurmi- ja niittyalueita sekä muuta matalaa kasvillisuutta. Alueelle rakennetaan myös huoltotieverkostot, muuntamoita ja sähköasema.

Kenttäalueet sijoittuvat pelloille ja raivattaville metsäalueille peltojen ympärillä. Peltoa on noin 27 ha alueesta ja loput 80 ha metsäpohjaa. Hankealue sijaitsee valuma-alueiden yläosissa ja merkittäviä määriä vesiä ei kulje hankealueen läpi. Peltoalueiden nykyiset kuivatukset (22 ha) on hoidettu avo-ojilla ja lisäksi n. 5 ha pelloista on salaojitettu. Metsät ovat avo-ojitettuja maastonkorkeuksien mukaan eri suuntaisilla ojilla.

Hankealue sijaitsee vedenjakajalla valuma-alueen yläosassa. Vesiä virtaa kolmeen suuntaan: pohjoiseen Oulujokea kohti, etelään Poikajoen suuntaan sekä lännen kautta pohjoiseen Oulujokeen.

1.2 Maastomittaukset

Hankealueen maastomittaukset suoritettiin kesäkuussa 2025. Maastokäynnillä kerättiin maanpinnan, ojastojen ja vesipintojen korkeustietoja GPS-laitteella sekä dokumentoitiin alueen ojastojen kuntoa valokuvin. Kuivatustarkastelun osalta alueen ojastoja ja vesipintoja on mitattu karttatarkastelujen perusteella kohdennetusti.

2 VALUMA-ALUE JA ALUEEN HYDROLOGIA

Valuma-aluekartta on esitetty liitteessä 2. Alue sijoittuu Oulujoen (59) vesistöalueelle, tarkemmin ottaen Utajärven kk:n valuma-alueelle (59.132,) sekä Poikajoen valuma-alueelle (59.163).

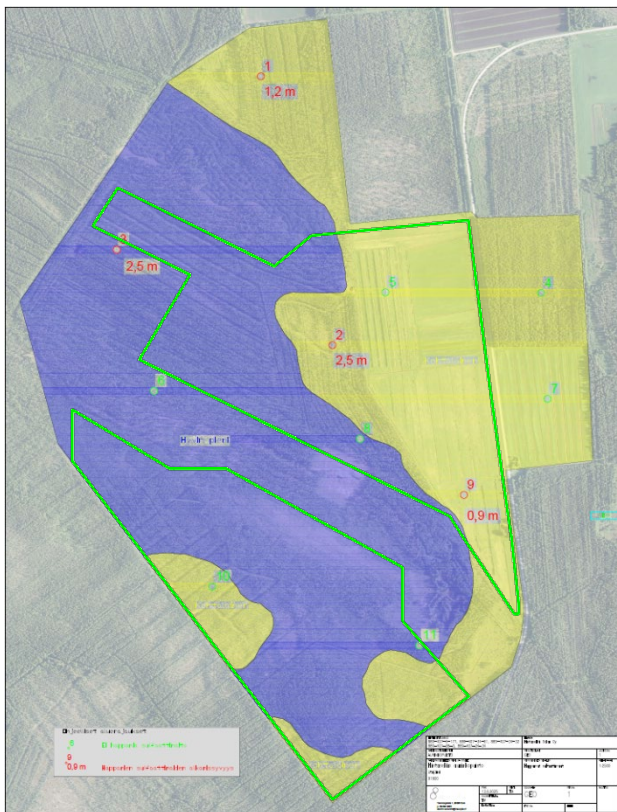
Utajärvi kk osavaluma-alueelle laskee vesiä suoraan pohjoisen suuntaan 103 ha alalta, sekä lännen kautta pohjoiseen Oulujokea kohden 34 ha alalta. Paneelientäjätien itäreunalla vedet kulkevat Kormuntien suuntaisesti pohjoiseen. Vedet laskevat Oulujokeen noin 3 km päässä koillisessa Utajärven keskustassa.

Poikajoen osavaluma-alueelle lounaan suuntaan laskee Hietaselän kangasalueen eteläpuolen panee-
likentän vedet. Hankealueen purkupisteellä valuma-alueen koko on 70 ha.

Utajärvi KK:n valuma-alueen koko on noin 21,5 km². Aurinkopuiston pohjoinen alue kattaa noin 6
% valuma-alueesta. Poikajoen valuma-alueen koko on noin 145 km². Eteläinen osa aurinkopuistosta
kattaa noin 0,05 % Hietaselän aurinkopuiston koko eri valuma-alueista on verrattain pieni.

2.1 Maaperä, topografia ja pohjavesi

Alueen pohjatutkimukset ja rakennettavuusselvitykset on tehty 18.6.2025 Maveplan Oy toimesta.
Selvityksen mukaan alueella on vaihteleva kerros pinnassa turvetta (0-120cm) ja alla on pääosin
hietaa, hiekkaa ja moreenihiiekkaa. Tarkemmat määritykset on esitetty selvityksessä. Alueelta on
myös tehty happamuustutkimukset, joista on oma selvitys.



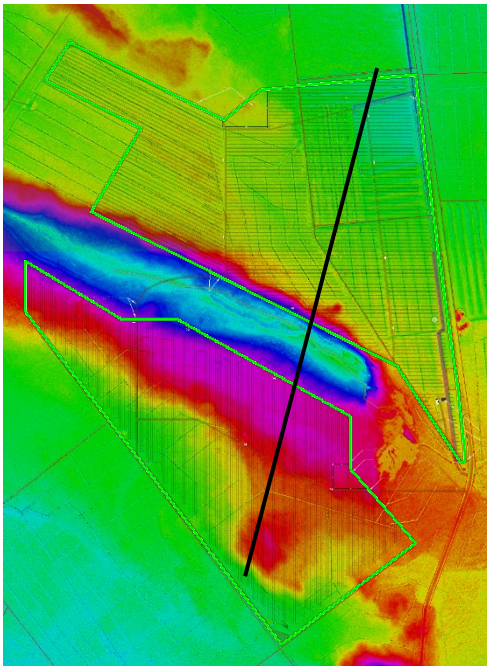
Alue sijaitsee GTK:n happamat sulfaattimaat-ai-
neiston perusteella hyvin pienen riskin (sininen)
ja kohtalaisen riskin alueilla (keltainen/oranssi,
kuva 1). Alueelta on otettu 11 kpl näytteitä eri
kerroksista pinnasta 3,0 metrin syvyyteen saakka
happamuuden selvittämistä varten.

Tulosten perusteella happamuutta ei esiinny oji-
tussyvyydessä, lukuun ottamatta pistettä 9 Kor-
muntien varren peltoalueella, jossa happamuutta
on 0,9 metrin syvyydessä. Pisteissä 2-3 happa-
muutta esiintyy 2,5 metrin alapuolella. Kaikissa
muissa pisteissä happamuutta ei esiinny. Happa-
muuden vapautumisen estämiseksi pohjoisella
hankealueella, on esitetty toimenpiteitä kapp-
leessa 4.

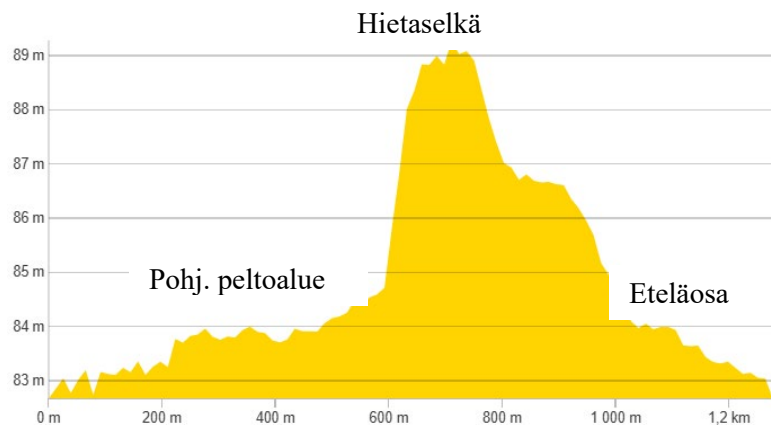
Aurinkopuistoalueella eikä sen läheisyydessä si-
jaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin Hirsi-
järvi-Ahmas pohjavesialue sijaitsee etelässä 5,5
km päässä.

Kuva 1. GTK:n happamat sulfaattimaat-kartta ilmakuvassa, sekä näytepisteet joista happamuus on määritetty. Punai-
sella näytepisteet, joissa esiintyy happamuutta sekä happamuuden esiintymissyvyys.

Alueen maastonmuodot ja topografia on esitetty kuvissa 2 ja 3. Hietaselkä näkyy selvästi korkeam-
pana maastonkohtana keskellä. Korkein kohta on noin +90.00 (N2000) ja matalin kohta pohjoisessa
peltoalueella noin +82.00 (N2000). Hankealueen eteläkärki ja pohjoiskärki ovat korkeusasemaltaan
lähes samassa tasossa. Pohjoispuolella metsä- ja peltoalueet ovat tasaisia.



Kuva 2. Alueen topografia. Hietaselän kangasalue kohoaa keskellä korkeana.



Kuva 3. Alueen poikkileikkauskuva.

2.2 Hulevedet ja hulevesien mitoituserusteet

Hulevesilaskelmat on tehty Kuntaliiton (2012) laatimaan Hulevesioppaaseen pohjautuen. Laskelmissa on määritetty hankealueen nykyistä ja tulevaa maakäyttöä vastaavat, rankkasateiden aikana muodostuvat hulevesimäärät. Virtaaman laskennassa on käytetty rankkasateen aiheuttamaa mitoitusvirtaamaa. Hietaselän aurinkopuistoalueen laskemien mitoitusarvot on määritetty kerran viidessä (5) vuodessa toistuvan rankkasateen mukaan. Mitoitussateen kestoajaksi on määritetty 60 min, jolloin sateen keskimääräinen intensiteetti on 64 l/s*ha (ottaen huomioon ilmastomuutoksen ennakoitu vaikutus).

Laskelmissa on käytetty seuraavia valumiskertoimia:

Aurinkopaneelientä	0,2
Asfalttitie	0,8
Soratie	0,3
Pelto	0,15
Metsä tai luonnollinen viheralue	0,1

Laskelmissa on käytetty valumiskertoimen painotettua keskiarvoa.

Nykyinen tilanne

Hankealue on laajuudeltaan noin 110 hehtaaria. Hankealueella vedet ohjautuvat alueelta eteenpäin kolmea eri reittiä. Alueiden kautta virtaa jonkin verran myös hankealueen ulkopuolisia vesiä, jotka huomioitu laskelmissa. Alue on nykyisellään pääosin puustoista metsäaluetta ja osin niittyä ja peltoa. Alueen maankäyttö perustuu maanmittauslaitoksen ortokuvasta (2025) tehtyyn tarkasteluun. Nykyisellään se jakautuu karkeasti arvioiden ojitusten mukaisin valuma-alueittain seuraavalla tavalla:

Maankäyttömuoto	Valuma-alue OJ.1 & OJ.2	Valuma-alue OJ.3	Valuma-alue OJ.4
Asfalttatie (ha)	0,61		
Soratie (ha)	0,42	0,16	0,10
Pelto (ha)	36,18		
Metsä (ha)	65,89	38,63	69,17
Yhteensä (ha)	103,10	38,79	69,27

Nykytilanteessa alueiden mitoitusvirtaamat ovat:

Alue OJ.1 ja OJ.2: $Q = 64 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot (0,123 \cdot 103,10 \text{ ha}) = 808,5 \text{ l/s}$

Alue OJ.3: $Q = 64 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot (0,101 \cdot 38,79 \text{ ha}) = 250,3 \text{ l/s}$

Alue OJ.4: $Q = 64 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot (0,100 \cdot 69,27 \text{ ha}) = 444,7 \text{ l/s}$

ja virtaamien perusteella lasketut mitoitusasteen (60 min) mukaiset hulevesimäärät nykytilanteessa ovat¹ alueella 1 & 2 **2910,4 m³**, alueella 3 **901,2 m³** sekä alueella 4 **1600,8 m³**.

Tuleva tilanne

Suunniteltu aurinkopuistoalueen puuston poistaminen, ojittaminen ja muu rakentaminen muuttaa alueen hulevesivalunnan muodostumista. Tulevassa tilanteessa on pyritty arvioimaan jatkossa alueilla syntyvää rankkasadevirtaamaa sekä hulevesimäärää. Rakentamisen myötä alueen maankäyttö jakautuu valuma-alueittain seuraavalla tavalla:

Maankäyttömuoto	Valuma-alue OJ.1 & OJ.2	Valuma-alue OJ.3	Valuma-alue OJ.4
Aurinkopaneelikenttä (ha)	42,85	16,94	47,37
Asfalttatie (ha)	0,61		
Soratie (ha)	1,64	0,84	2,12
Pelto (ha)	8,57		
Metsä (ha)	49,43	21,01	19,78
Yhteensä (ha)	103,10	38,79	69,27

Paneelikenttien ja teiden rakentamisen jälkeen valuma-alueiden mitoitusvirtaamat, ja niiden perusteella lasketut mitoitusasteen (60 min) mukaiset hulevesimäärät ovat:

Alue OJ.1 ja OJ.2: $Q = 64 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot (0,153 \cdot 103,10 \text{ ha}) = 1009,9 \text{ l/s}$

Alue OJ.3: $Q = 64 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot (0,148 \cdot 38,79 \text{ ha}) = 367,4 \text{ l/s}$

Alue OJ.4: $Q = 64 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot (0,175 \cdot 69,27 \text{ ha}) = 773,7 \text{ l/s}$

Alue 1 & 2: **3635,8 m³** Alue 3: **1322,7 m³** ja Alue 4: **2785,5 m³**.

¹ mitoitusvirtaama l/s * 3600 s / 1000

Hulevesivirtaaman muutos

Rakentaminen ja maaston muutokset (puuston väheneminen) lisäävät alueelta tulevan huleveden määrää. Laskelmien perusteella aurinkopaneelikenttien rakentaminen lisääisi alueiden mitoitusateiden mukaisia virtaamia ja hulevesimääriä seuraavanlaisesti:

Alue	Lisääntyvä mitoitusvirtaama n. (l/s)	Lisääntyvä hulevesimäärä n. (m ³)
Alue 1 & 2	$1009,9 - 808,5 = 201,5 \text{ l/s}$	$3635,8 - 2910,4 = 725,4 \text{ m}^3$
Alue 3	$367,4 - 250,3 = 117,1 \text{ l/s}$	$1322,7 - 901,2 = 421,4 \text{ m}^3$
Alue 4	$773,7 - 444,7 = 329,1 \text{ l/s}$	$2785,5 - 1600,8 = 1184,6 \text{ m}^3$

Kasvavia hulevesivirtaamia suositellaan viivyttämään mahdollisimman tehokkaasti alueella. Alueelle suunniteltuja viivyttäviä rakenteita on kuvattu tarkemmin kappaleessa 5.

3 KUIVATUSRAKENTEET

Maa- ja metsätalouskäytössä olleet alueet on aikanaan kuivatettu käyttöä varten. Metsät ovat kauttaaltaan ojitettu lukuun ottamatta muutamia korkeita hietamoreenikumpareita. Ojien syvyydet vaihtelevat maastonmuotojen mukaan, mutta pääosin metsät ovat tehokkaasti ojitettu.

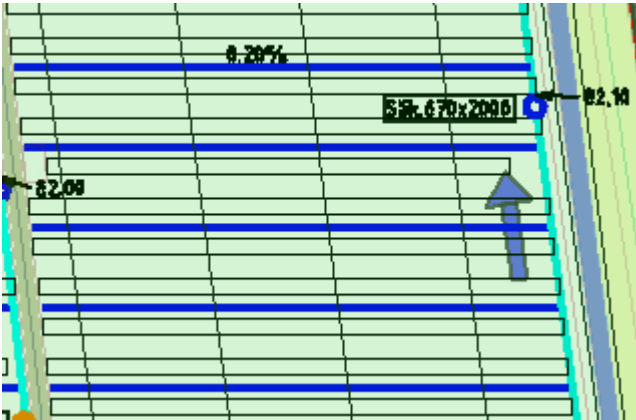
Peltoalueet ovat sarkaojitettu. Sarkaojat ovat turvepintaisille maille tyypillisiä noin metrin syvyyksiä. Ympärysojat ja kokoojaojat ovat hieman sarkaojia syvempiä (1,0–1,5 m). Valtaoja Kormuntien suuntaisesti on 1,6–2,2 m syvä, mutta heinittynyt ja paikoin vesi korkealla.

Pieni osa pelloista on salaojitettu (4,50 ha). Historiallisten ilmakuvien ja maastohavaintojen perusteella salaojapellon ja sarkaojapeltojen matalissa kohdissa on esiintynyt märkyysongelmia ja ojituset eivät toimi peltoviljelyn vaatimalla tavalla.

Vanhon ojituksen ojasuunnat kulkevat hankealueella ristiin tuleviin aurinkopaneeliriveihin nähtäen kaikkialla, paitsi länsiosan metsäalueella. Länsiosassa ojat säilytetään ja paneelit rakennetaan vanhoihin metsäsarkoihin.

Metsä- ja pelto-omia ei voi säilyttää sellaisenaan, jotta aurinkopaneelien rakentaminen ja vesienjohtaminen onnistuu alueella jatkossa. Hankealueelle tehdään uudet ojitusjärjestelyt, ja ne on esitetty liitteen 3 vesienhallintakartassa.

Vesien ohjaamiseksi hankealue jaetaan ojastoihin (alueisiin) 1–4. Ojasto 1 säätösalojitetaan, koska alue on tasaista vanhaa peltoaluetta sekä mahdollisesti hapanta ojitussyvyydessä. Ojastoissa 2,4 avo-ojitukset muutetaan kulkemaan paneelirivien väleihin. Ojaston 3 metsäojien suunta on sopiva ja ojat säilytetään ja paikoin kunnostetaan. Tulevaa tilannetta on havainnollistettu kuvassa 4, jossa aurinkopaneelirivien väliin on suunniteltu salaojat (sininen viiva). Vesien virtaussuunnat on esitetty kartassa.



Kuva 4. Esimerkki aurinkopaneelirivien (musta ruutu) sijoittuminen itä-länsisuunnassa. Sinisellä on hahmoteltu sala-ojan paikka paneelirivin välissä.

Avo-ojat kaivetaan matalana, noin 0.6- 0.8m syvinä. Ojien tärkein tehtävä on ohjata pintavalunta pois rakennettavalta paneelialueelta. Kaivettavien avo-ojien maat nostetaan vanhoihin risteäviin metsäojiin ja ne tasataan.

Salaojitusta varten vanhat avo-ojat peitetään ja alueet tasataan. Salaojat sijoitetaan paneelirivien suuntaisesti paneeliväleihin. Säättösalojitus mahdollistaa kuivatussyvyyden säätämisen. Rakentamisen aikana salaojitus kuivattaa n. 1,0 m syvyydeltä, mikä vastaa vanhaa ojitussyvyyttä. Rakentamisen jälkeen padotukset laitetaan päälle, jolloin vesipinta on mahdollista nostaa maanpintaan asti. Paikalliskuivatuksesta laaditaan erillinen säättösalojitussuunnitelma.

Avo-ojiin asennetaan rumpuja teiden alituksiin ja kulkupaikoille. Rumpuina käytetään alimitoitettua 110mm putkea, jolloin äkillisessä tulvatilanteessa rummut padottavat ja hidastavat virtausta.

Avo-ojaratkaisussa tulee ottaa huomioon se, että jokainen oja on päältä noin 2,5-3,0 m leveä ja näin ollen avo-ojitus vie osan pinta-alasta. Salaojittamalla avo-ojat eivät vie paneelialueen pinta-alaa. Lisäksi salaojitus vähentää pintavalunnan määrää, jolloin pintaeroosio ja tätä kautta fosforin huuhtouma vähenee.

Hankealueella tehtävillä kuivatusratkaisulla ei lasketa alueen vedenpintoja vanhasta tilanteesta, sillä ojitussyvyyttä ei kasvateta.

4 VESISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 Kiintoainekuormituksen ja happamuusriskin arviointi

Hankealueen laajuus on noin 110 hehtaaria. Hankealueesta 27,1 hehtaaria on nykyisellään viljelykäytössä ollutta peltomaata tai niittyä, ja noin 83,3 hehtaaria ojitettua metsää. Alueen kuivatus on suunniteltu alueella 1 toteutettavaksi salaojilla, alueen 2 ja 4 osalta avo-ojilla. Lisäksi alueella 3 toteutetaan kunnostusojituksia.

Alueelta tulevaa vesistökuormitusta arvioitiin kiintoaineen osalta nykytilanteesta sekä rakentamisen jälkeisessä tilanteesta. Arvio perustuu ominaiskuormitusmenetelmään, jossa on käytetty kokeellisen tutkimuksen pohjalta tuotettuja ominaiskuormituslukuja. Käytettyjen kirjallisuuslähteiden⁴ mukaan lukuihin liittyy kuitenkin tiettyjä epävarmuuksia. Kuormituslaskenta on tehty hankealueelle, jolla maankäyttö muuttuu hankkeen myötä (110,5 ha) eikä siihen ole sisällytetty alueilta tulevaa

luonnonhuuhtoumaa. Tällöin on saatu laskennallinen, suuntaa antava arvio aurinkovoimalan aiheuttamasta muutoksesta vesistön kiintoainekuormitukseen nykytilaan nähden.

Nykytilanteen mukainen kiintoainekuormitus

Nykyisin hankealueen metsä- ja peltoalueilta lähtevää kiintoainekuormitusta arvioitiin pohjautuen Launiainen ym. 2014² laatiman raportin metsätaloustoimenpiteiden, syyskynnön (viljelyssä olevat pellot) ja viherkesannon (niittyalueet) ominaiskuormituslukuihin (keskiarvot). Syyskynnö on yleisin peltojen maanmuokkaustapa Suomessa. Alueen metsien ojitusvuosi ei ole tiedossa, mutta historiallisten ilmakuvien mukaan metsät ovat olleet ojitettuna jo yli 10 vuotta sitten, jolloin ominaiskuormituslukuina kiintoaineelle käytettiin tässä yhteydessä 0 kg/ha/v. Luvut on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Ominaiskuormitusluvut²

Metsät	Peltomaat	
Metsätalous	Syyskynnö	Viherkesanto
Kiintoaine (kg/ha/v)	Kiintoaine (kg/ha/v)	Kiintoaine (kg/ha/v)
0	925	305

Ominaiskuormituslukujen pohjalta arvioitu alueen nykyinen kiintoainekuormitus on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 Nykytilanteen mukainen arvio vesistökuormituksesta

Metsät (83,3 ha)	Peltomaat (27,1 ha)	
Metsätalous	Syyskynnö	Viherkesanto
Kiintoaine (kg/v)	Kiintoaine (kg/v)	Kiintoaine (kg/v)
0	7978	5650

Kiintoainekuormitus hankkeen toteutuessa

Hankkeen myötä metsäalueen puusto poistetaan ja maata muokataan, jolloin toimenpiteistä aiheutuvan kuormituksen voidaan arvioida vastaavan metsänuudistamista (uudistamishakkuu ja maanmuokkaus). Lisäksi metsäalueen ojitusta muutetaan, jolloin laskentaan on sisällytetty myös metsäalueen uudisojitusta tai kunnostusojitusta vastaava kuormitus niiltä osin kuin alueen kuivatus toteutetaan avo-ojilla. Peltomaiden osalta maata muokataan ja paneelialueelle kasvaa nurmi-/niittykasvillisuutta, eikä niillä enää jatkossa tehdä viljelyyn liittyvää maanmuokkausta, jolloin kyseisellä alueella kuormituksen voidaan arvioida vastaavan viherkesantoalueita.

Metsäalueiden uudistushakkuun, kunnostusojituksen ja uudisojituksen sekä peltoalueiden (viherkesanto) kuormitusta on arvioitu Launiainen ym. 2014 laatiman selvityksen mukaisilla ominaiskuormitusluvuilla (keskiarvo). Luvut on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3 Ominaiskuormitusluvut²

Metsät			Peltomaat
Uudistushakkuu	Kunnostusojitus	Uudisojitus	Viherkesanto
Kiintoaine (kg/ha/v)			Kiintoaine (kg/ha/v)
0	97	246	305

² Launiainen, S., Sarkkola, S., Laurén, A., Puustinen, M., Tattari, S., Mattsson, T., Piirainen, S., Heinonen, J., Alakukku, L. ja Finér, L., 2014. KUSTAA-työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2014. Suomen ympäristökeskus. (TAU-LUKKO 2)

Metsätalouden ominaiskuormitusluvuissa Launiainen ym. 2014 mukaan on oletettu, että vesiensuojelusta on huolehdittu esimerkiksi tekemällä laskeutusaltaita. Lukujen pohjalta arvioitu kiintoainekuormitus hankkeen toteutuessa on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4 Arvio hankkeen toteutuessa syntyvästä kiintoainekuormituksesta

Metsät (83,3 ha)			Peltomaat (27,1 ha)
Uudistushakkuu	Kunnostusojitus	Uudisojitus	Viherkesanto
Kiintoaine (kg/v)			Kiintoaine (kg/v)
0	1620	16394	8281

Nykytilanteessa arvio koko hankealueen vuotuisesta kiintoainekuormituksesta on 13 628 kg ja tulevassa tilanteessa se on arviolta 26 295 kg. Hankealueelta tuleva kuormitus lisääntyy toimenpiteiden toteutuksen lähivuosina erityisesti alueen ojituksesta johtuen. Samalla peltoalueiden kuormitus tulee maankäytön muuttuessa hieman vähenemään. Kiintoaineen mukana kulkeutuessa myös ravinteiden, kuten typen ja fosforinkuormitus lisääntyy. Pidemmän ajan kuluessa kuormitus kuitenkin vähitellen pienenee (toimenpiteestä riippuen 2-10 vuoden kuluessa²), kun maanperä asettuu ja pintaan muodostuu kasvillisuutta.

Maanmuokkausten myötä lisääntyvän eroosion ja vesistön kiintoainekuormituksen takia alueen läheisissä laskuojissa voi esiintyä vesien samentumista. Sen arvioidaan kuitenkin olevan väliaikaista ja rajoittuvan lähinnä rakennusaikaan.

Happamuusriskit

Hankealueelle on tehty sulfaattimaaselvitys kesällä 2025. Selvityksen mukaan alueella esiintyy paikoin potentiaalisesti happamia sulfaattimaita. Näin ollen hankealueella voi syntyä happamuusriskejä, mikäli mm. alueen kaivutöiden ja kuivatuksen myötä potentiaalisesti happamia sulfaattimaita pääsee hapettumaan. Hasu-maiden päästessä hapettumaan ne voivat alkaa muodostaa happamia valuntoja, jotka mm. heikentävät pintavesien tilaa tai voivat aiheuttaa haittaa kasvillisuudelle. Happamien valuntojen välttämiseksi rakentamishankkeissa tulee ensisijaisesti pyrkiä estämään tai minimoimaan happamien sulfaattimaiden hapettumista. Mikäli maiden hapettumista ei voida estää, tulee muodostuvaa happamuutta neutraloida.³

Hietaselän aurinkopuistoalueella, ojitusalueella 1 on tunnistettu tarve toimenpiteille hasu-maiden hapettumisen estämiseksi. Kyseisen alueen kuivatus on sen vuoksi suunniteltu toteutettavaksi sää-tösalojituksin, jotta maita ei paljasteta ja vedenpinta sekä hapettumissyvyys voidaan säilyttää nykyisellä tasolla. Muilla alueilla (ojitusalueet 2 ja 3) kuivatus tehdään avo-ojin, mutta kuivatussyvyys on suunniteltu nykyiseen tasoon, eikä näin ollen ulotu havaittujen hasu-maiden esiintymistasoon saakka.

Happamien valuntojen estämiseksi, maaperää ja happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee tarkkailla rakentamisen aikana. Mikäli alueen kaivuumaissa havaitaan esiintyvän hasu-maita, tulee maat välivarastoida asianmukaisesti tai loppusijoittaa hapettomiin olosuhteisiin ja huomioida maa-ainesten muu mahdollinen käsittelyn tarve³.

³ Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, E., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T. (Ramboll Finland), Auri, J., Boman, A. & Mattbäck, S. (GTK). 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin, Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

4.2 Vaikutukset viitasammakkoihin

Hankkeen viitasammakkoalueet on jätetty toimenpiteiden ulkopuolelle. Etäisyys paneelialueista on lähimmillään noin 30 m. Suunnitelmakartan mukaiseen paikkaan lähelle sammakkoaluetta laskuojaan asennetaan säätöpato, jolla varmistetaan vesitason pysyminen vakiona ja näin varmistetaan viitasammakoiden elinympäristön säilyminen.

5 VESIENSUOJELUTOIMENPITEET

Vesiensuojelutoimenpiteiden mahdolliset sijoituspaikat on esitetty liitteen 3 vesienhallintakartassa. Aurinkopuistohankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset syntyvät usein rakentamisvaiheen maarakennustöistä. Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää viivyttämällä ja imeyttämällä valumavesiä alueilla. Näin ollen vesiensuojelurakenteet, kuten laskeutusaltaat tulee toteuttaa ennen hankealueen maaston muokkaamista ja rakentamistoimenpiteitä. Rakentamisen aikana rakenteiden kuntoa tulee tarkkailla säännöllisesti ja altaat tulee puhdistaa rakentamisen jälkeen.

5.1 Rakentamisen aikainen vesienhallinta

Vesiensuojelutoimenpiteet tulee toteuttaa ennen hankealueen maaston muokkaamista ja rakentamistoimenpiteitä. Rakentaminen on suositeltavaa toteuttaa mahdollisimman kuivana aikana tai talvella, jolloin kiintoaineksen kulkeutuminen valumavesien mukana jää vähäisemmäksi. Ojiin tehdään risupatoja tarvittaviin paikkoihin ja tarvittaessa käytetään siltiverhorakenteita, jotta kaivettaessa syntyvä kiintoaines jäisi näihin rakenteisiin kiinni.

5.2 Rummut ja lietepesät

Avo-ojien päihin tehdään rummut alimitoitettuna (110mm putki) vesienhallintakartan osoittamiin paikkoihin. Rumpujen päihin tehdään riittävät lietepesät, johon kiintoaines pysähtyy. Rummut tehdään alimitoitettuina, jotta tulvatilanteissa syntyy padotusta ja ojat toimivat hetkittäisenä varastoal- taana.

5.3 Säätöpadot

Hankealueen pääojiin ja läpi virtaavaan valtaojaan (Kormuntie) rakennetaan säätöpadot. Patojen tarkoitus on pidättää vettä ojassa kuivina aikoina. Padoilla ehkäistään maaperän kuivumista ja vähennetään mahdollisten happamien sulfaattimaiden vaikutusta veden laatuun. Säätöpatojen eteen kaivetaan allasmaiset rakenteet kiintoainekselle, mikä ne eivät sijaitse laskeutusaltaiden yhteydessä. Sedimentoituneen aineksen määrää tulee tarkkailla ja syvänteet tyhjennetään tarvittaessa. Säätöpa- dot on mahdollista korvata joissain paikoissa putkipadoilla.



Kuva 5. Esimerkkikuva kahdesta eri tavalla toteutetusta säätöpadosta, metallirakenteinen ja muovipato.

5.4 Viivytys- ja laskeutusaltaat

Laskeutusaltaita rakennetaan paneelikenttäalueilta laskevien ojien alaosaan ja kokoojaojiin. Altaiden paikat ja minimikoot on esitetty liitekartassa 3. Altaiden kooksi on määritetty vähintään 0,1 – 0,2 % altaan valuma-alueen pinta-alasta⁴, jolloin laskeutusaltaiden kooksi määräytyy paikasta riippuen 200 m² - 500 m². Alueiden suunnittelussa on huomioitu, että paloturvallisuuden kannalta altaiden tilavuuden tulisi olla vähintään 50 m³, jotta niistä voidaan ottaa sammutusvettä mahdollisen maastopalon sattuessa.

Altaan pohjan taso kaivetaan n. 0,4 m avo- /putkiojan tason alapuolelle (lietetila). Altaiden luiskit muotoillaan kaltevuuteen 1:3 tai loivemmaksi. Altaat toimivat kiintoaineksen laskeuttamisessa ja tehostavat alueilta valuvien vesien viivytystä. Altaat tulee puhdistaa sopivin väliajoin.

5.5 Säättösalojitus

Säättösalojituksella voidaan estää happamuushaittoja rakentamisen jälkeen pitämällä vesipintoja ylhäällä padotuskaivojen avulla. Salaojittaessa vanhat avo-ojat peitetään, jolloin syntyy maanpinnaltaan tasaisia alueita, jossa tasaisen vesipinnan pitäminen ylhäällä on tehokkaampaa. Alustavan tarkastelun perusteella säätökaivoja suunnitellaan 0,50m korkeuskäyrien välein yhteensä 11 kpl. Kaivoja asennetaan useita, jotta korkeuseroista johtuen vesipinta on varmasti mahdollista pitää lähellä maanpintaa. Säättösalojituksesta laaditaan myöhemmin tarkempi säätösalojasuunnitelma, jossa määrätään tarkempi kaivon paikka ja padotustaso.

⁴ Puustinen, M. et al. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen ympäristö 21/2007. Suomen Ympäristökeskus.

6 LOPPUPÄÄTELMÄT

Pintavalunnan hallintaan riittää aurinkopaneeleista valuvan veden kulkeutuminen hidastavalle kasvipeitteiselle läpäisevälle perusmaalle. Paikalliskuivatuksessa säätösalaajitus hidastaa veden kulkeutumista, sillä vesi suotautuu maaperän läpi putkistoon ennen kulkeutumista eteenpäin. Vanhat, sekä uudet avo-ojat toimivat hetkittäin viivytysaltaina.

Olemassa olevat vesienkäsittelyrakenteet kunnostetaan, rakennetaan uusia laskeutusaltaita sekä asennetaan säätöpatoja ojiin. Vesiensuojelurakenteilla pidetään vesipinnat riittävän ylhäällä ja estetään mahdollisen happamuuden vapautuminen. Näillä toimenpiteillä rakentaminen ei tule merkittävästi vaikuttamaan alapuolisiin alueisiin, eikä riskiä alueiden tulvimiseen synny.

Sievissä 17.10.2025

Maveplan Oy
Puijonkatu 14
70110 KUOPIO

Suunnittelija
Markus Sikkilä

Suunnittelija
Jonna Kärki

Tarkastaja
Tarmo Kämä